



SCHWEIZERISCHE EidGENOSSENSCHAFT
CONFÉDÉRATION SUISSE
CONFEDERAZIONE SVIZZERA

REC'D 29 MAY 2000
WIPO PCT

4

CH 00/279

Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

Attestazione

Gli uniti documenti sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Bern, 19. Mai 2000

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren
Administration des brevets
Amministrazione dei brevetti

Rolf Hofstetter
Rolf Hofstetter

DE LA PRODUCTION à LA DISTRIBUTION

Patentgesuch Nr. 1999 1202/99

HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:
Vorrichtung mit Erzeugung elektrischer Energie.

Patentbewerber:
Othmar Brühwiler c/o Pataco AG
St. Gallerstrasse 3
8353 Elgg

Vertreter:
Hug Interlizen AG
Nordstrasse 31 Postfach 127
8035 Zürich

Anmeldedatum: 29.06.1999

Voraussichtliche Klassen: B62J, F03D

Unveränderliches Exemplar

Exemplaire invariable

Esempio invariabile

Hug Interlizenz AG
Nordstrasse 31
Postfach/P.O.Box 127
CH-8035 Zürich
Telefon 01/360 17 00
Telefax 01/360 17 17

Lizenzen Licensing Licences
Patente Patents Brevets
Marken Trademarks Marques

Hug Interlizenz AG

Unser Zeichen
Our reference

Zürich,
(Switzerland)

29.06.99

BESCHREIBUNG

TITEL

Vorrichtung mit Erzeugung elektrischer Energie

TECHNISCHES GEBIET

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung mit Erzeugung elektrischer Energie, umfassend einen Rotor mit mindestens einer Spule, einen Stator mit mindestens einem Magneten sowie mindestens einen elektrischen Verbraucher.

STAND DER TECHNIK

Vorrichtungen dieser Art sind bekannt, wobei der Verbraucher regelmässig auf der Statorseite angeordnet ist. Die im Rotor erzeugte elektrische Energie wird deshalb mittels Schleifkontakte zum feststehenden Teil übertragen.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Die Erfindung schlägt nunmehr eine der gleichen Art vor, wobei allerdings der elektrische Verbraucher auf dem Rotor angeordnet und dort an die mindestens eine Spule angeschlossen ist.

Eine besonders interessante und vorteilhafte Anwendung der Erfindung ergibt sich, wenn die Vorrichtung als Windrad ausgebildet und der Rotor mit Flügeln versehen ist. Die Erfindung ist für diese Anwendung besonders geeignet, weil wegen der Erzeugung der elektrischen Energie auf dem Rotor auf Schleifkontakte zwischen Rotor und Stator verzichtet und darüber ein geringer Lauf- und Anlaufwiderstand des Rotors erreicht werden kann, was bei einem Windrad von besonderer Bedeutung ist.

~~Wenn als Verbraucher auf dem Rotor mindestens eine Leuchtdiode (LED) verwendet ist, wird diese aufleuchten, sobald das Windrad unter Windeinfluss zu drehen beginnt. Insbesondere~~

bei Verwendung einer Mehrzahl von verschiedenfarbigen Leuchtdioden auf den Flügeln des Windrades kann dies zu schönen Effekten führen.

Vorteilhafte und deshalb bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.

KURZE ERLÄUTERUNG DER FIGUREN

Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert werden, wobei sich die Beispiele auf eine als Windrad ausgebildete erfindungsgemäße Vorrichtung beziehen. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Windrad nach der Erfindung in halbgeschnittener, perspektivischer Explosionsdarstellung;
- Fig. 2 unter a) eine Aufsicht auf die mit entsprechend vielen Permanentmagneten versehene, an den genannten Spalt angrenzende Montagefläche des Stators und unter b) eine Schnittansicht der Magnete und einer zugehörigen Montageplatte (Schnitt 2 - 2 in Ansicht a);
- Fig. 3 unter a) eine Aufsicht auf die mit mehreren Spulen versehene, an den Spalt zwischen Rotor und Stator angrenzende Montagefläche des Rotors und unter b) eine Schnittansicht der Magnete und einer zugehörigen Montageplatte (Schnitt 3 - 3 in Ansicht a);
- Fig. 4 eine bevorzugte Beschaltung der Rotor-Spulen mit mehreren Leuchtdioden; und
- Fig. 5 schematisch eine Ansicht des Rotors des Windrades mit einer Vielzahl von Leuchtdioden.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

Die Vorrichtung von Fig. 1 stellt ein Windrad von handlicher Grösse dar, wie es z.B. zu Dekorationszwecken im Garten eines Hauses, auf einem Balkon oder an ähnlicher Stelle aufgestellt werden kann.

Das Windrad von Fig. 1 umfasst einen Stator 10 und einen mit Flügeln 21 versehenen Rotor 20. Der Stator weist Mittel 14 zu seiner Befestigung an einer Haltestange oder dergleichen auf. Die zwischen Stator 10 und Rotor 20 dargestellten Teile gehören zum Stator 10 und

umfassen vier axial magnetisierte Permanentmagnete 11, welche gleichmässig verteilt rings um die Rotor- bzw. Statorachse herum angeordnet sind, wie dies in Fig. 2 dargestellt ist. Am Rotor 20 sind entsprechend der Anzahl der Permanentmagnete 11 vier Spulen 22 vorgesehen, die wie die Permanentmagnete 11 ebenfalls gleichmässig rings um die Rotor- bzw. Statorachse herum sowie in demselben Abstand von dieser angeordnet sind. Dies zeigt Fig. 3. An den Flügeln 21 des Rotors 20 sind Leuchtdioden (LED's) 23 angeordnet, wobei hier jeweils nur eine solche Leuchtdiode pro Flügel dargestellt ist. Die Leuchtdioden 23 sind elektrisch mit den Spulen 22 verbunden. Gelagert ist der Rotor 20 auf einem axialen Lagerstift 12 des Stators 10, welcher in eine axiale Lagerbohrung 24 im Rotor 20 eingreift.

Dreht sich der Rotor 20 z.B. infolge Antriebs durch Wind, wird in den Spulen 22 des Rotors 20, indem sich diese an den Permanentmagneten 11 des Stators 10 vorbeibewegen und dadurch einem magnetischen Wechselfeld ausgesetzt sind, eine Wechselspannung induziert. Diese hat eine Spannung an den Leuchtdioden 23 als elektrische Verbraucher zur Folge, die diese bei Erreichen einer Schwellenspannung von typisch 2 V - 2,5 V zum Aufleuchten bringt. Indem diese Spannung bzw. der zugehörige Strom direkt im Rotor 20 erzeugt wird, an dem auch die Leuchtdioden 23 als Verbraucher angeordnet sind, erübrigt sich eine Übertragung des Stroms vom Stator 10 auf den Rotor 20 über Schleifkontakte (Schleifringe), welche einen zusätzlichen Drehwiderstand für den Rotor 20 bewirken würde. Der Rotor 20 kann deshalb mit Vorteil bereits durch relativ schwachen Wind bewegt werden.

Um Nutrastmomente zu vermeiden und dadurch das Anlaufen des Windrades bei geringen Windstärken weiter zu erleichtern, werden die Spulen 22 bevorzugt mit einer Luftspaltwicklung oder einer eisenlosen Wicklung ausgeführt. Sie können freitragende Spulen, z.B. sogenannte Backlagspulen sein.

Die Magnete 11 werden bevorzugt auf einer Scheibe aus magnetischem Material, insbesondere einer Eisenscheibe, montiert, die in Fig. 1 auch dargestellt und mit 13 bezeichnet ist. Hierdurch wird die Flussführung verbessert, d.h. es ergibt sich ein höherer magnetischer Fluss in den Spulen 22.

Sofern die Magnete 11, was bevorzugt ist, alle dieselbe Polarisation bezüglich der Achsrichtung aufweisen, z.B. wie in Fig. 2 dargestellt NNNN, und zwischen ihnen, wie in Fig. 2 ebenfalls erkennbar, Lücken bestehen, bildet sich zwischen den Magneten ein Feld mit

umgekehrter Flussrichtung aus, was in Fig. 2 durch SSSS angegeben ist. Dadurch kann mit einer gegebenen Anzahl an Magneten ein Generator mit doppelt so viel Polen aufgebaut werden. Im Beispielsfall mit vier Magneten also ein Generator mit acht Polen. Dies ist deshalb von Vorteil, weil durch eine hohe Polzahl bereits bei tiefen Drehzahlen eine ausreichend hohe Spannung zum Betrieb der Leuchtdioden 23 erreicht wird. Die Spannung ist nämlich ausser zur Drehzahl auch proportional zur Polzahl. Zudem spart man hierdurch Magnete ein.

Sofern, was weiter bevorzugt ist, die Spulen 22 am Rotor 20 ebenfalls auf eine Scheibe aus einem magnetischen Material, insbesondere wieder ein Eisenblech, montiert werden, bewirken die am Stator angeordneten Magnete 11 eine anziehende Kraft auf den Rotor 20 in Axialrichtung. Ein entsprechendes Eisenblech ist in Fig. 1 mit 25 bezeichnet. Durch die genannte Kraft braucht der Rotor 20 auf dem Lagerzapfen 12 des Stators in Axialrichtung nicht befestigt zu werden. Es genügt, ihn auf den Lagerzapfen einfach aufzuschieben, wo er dann durch die magnetischen Kräfte axial gehalten wird. Dies ist insbesondere von Vorteil im Hinblick auf die Möglichkeit, Stator 10 und Rotor 20 einfach miteinander verbinden bzw. voneinander trennen zu können und so z.B. getrennt voneinander verpacken und in den Versand zu bringen. Durch die Variation der Dicke und des Abstandes der Scheibe 25 kann die axiale Anziehung zwischen Stator und Rotor genau und einfach eingestellt werden.

Die Leuchtdioden 23 werden gleichzeitig als Gleichrichterelemente und Leuchtelemente verwendet. Insofern ist es bevorzugt, jeweils zwei Leuchtdioden immer paarweise und antiparallel zueinander anzuordnen, um beide Halbwellen der Wechselspannung auszunutzen zu können.

Wie bereits erwähnt, ist die in den Spulen 22 des Rotors 20 induzierte Spannung proportional zur Rotordrehzahl. Um einerseits zu erreichen, dass die Leuchtdioden bereits bei nur schwachem Wind und einer nur geringen Rotordrehzahl leuchten, um andererseits aber zu vermeiden, dass es bei sehr starkem Wind und entsprechend hoher Drehzahl zu einem zu hohen Strom oberhalb der Zerstörungsgrenze der Leuchtdioden kommt, kann eine Spannungsstabilisierung eingesetzt werden.

Um eine Spannungsstabilisierung zu vermeiden, kann die Dimensionierung auch so gewählt werden, dass der Strom durch die Leuchtdioden selbst bei der höchsten zu erwartenden Drehzahl den maximal zulässigen Wert nicht überschreitet.

Fig. 4 zeigt eine Anordnung mit vier Paaren von antiparallel zueinander geschalteten Leuchtdioden a - d, bei der eine Spannungsstabilisierung ebenfalls nicht erforderlich ist. Bei dieser Anordnung sind vier Spulen A, B, C und D in dieser Reihenfolge in Serie geschaltet. Parallel zur Spule D ist nur das Diodenpaar d geschaltet. Das Paar c liegt parallel zu den beiden Spulen C und D. Das Paar b liegt parallel zu den drei Spulen B - D und schliesslich ist das Paar a allen vier Spulen A - D zugeordnet.

Die Anordnung von Fig. 4 hat den Vorteil, dass der Strom mit wachsender Drehzahl auf immer mehr Diodenpaare verteilt und dadurch etwas stabilisiert wird. So beginnt zunächst nur das die Spannung von allen vier Spulen A - D sehende Diodenpaar a zu leuchten. Mit steigender Drehzahl kommen dann nacheinander die übrigen Diodenpaare b, c und d. hinzu. Der Strom durch die einzelnen Leuchtdioden bleibt deshalb über einen weiten Betriebsbereich im wesentlichen konstant.

Die Anordnung von Fig. 4 hat auch den Vorteil, dass durch die Abhängigkeit der Anzahl der brennenden Leuchtdioden von der Drehzahl sich zum einen ein interessanter optischer Effekt ergibt und zum anderen die Drehzahl des Windrades durch den Betrachter auch erkannt und abgelesen werden kann, was wiederum Rückschlüsse auf die das Windrad antreibende Windstärke zulässt.

Fig. 5 zeigt eine mögliche Ausbildung des Rotors 20 in einer Ansicht von vorn, wobei auf den Flügeln 21 des Rotors jeweils mehrere Leuchtdioden 23 radial versetzt angeordnet sind. Diese könnten z.B. auch verschiedenfarbig ausgebildet sein. Wenn die Leuchtdioden zudem nach der Art von Fig. 4 verschaltet sind, könnte sie z.B. so angeordnet sein, dass sie mit wachsender Drehzahl von innen nach aussen oder umgekehrt zu leuchten beginnen.

Die vorbeschriebene Ausbildung der erfindungsgemässen Vorrichtung als beleuchtetes Windrad ist nur beispielhaft. Grundsätzlich andere Realisierungen sind ebenfalls denkbar.

Eine weitere sehr interessante Möglichkeit ist z.B. eine entsprechende Beleuchtung von Fahrzeugrädern, insbesondere von Fahrrädern, Motorrädern, Kinderwagen Inline-Skates oder dergleichen, wobei der Beleuchtung dann auch ein Sicherheitsaspekt zukommt. Die Anzahl und Grösse der Spulen und Magnete ist innerhalb gewisser Grenzen beliebig.

Insbesondere ist auch Fig. 4 auf weitere Spulen und Verbraucher erweiterbar. Die Spulen

sowie die Magnete können unterschiedliche Formen und Größen aufweisen. Für die Magnete bieten sich insbesondere flache bzw. scheibenförmige Formen mit rechteckigem oder auch rundem Querschnitt an. Wegen ihrer Stärke sind Neodym-Magnete von Vorteil. Als Verbraucher kommen neben den Leuchtdioden auch andere Leuchtelemente wie Glühlämpchen, Halogenlämpchen oder Leuchtpolymere in Frage. Grundsätzlich könnten auch nichtleuchtetende Signalgeber z.B. akustischer Art verwendet sein. Hierbei kann es vorgesehen sein, dass bei einer Umdrehung eine Melodie oder dergleichen erzeugt wird.

PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung mit Erzeugung elektrischer Energie, umfassend einen Rotor (20) mit mindestens einer Spule (22), einen Stator (10) mit mindestens einem Magneten (11) und mindestens einen elektrischen Verbraucher (23), dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine elektrische Verbraucher auf dem Rotor angeordnet und an die mindestens eine Spule angeschlossen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie als Windrad ~~ausgebildet~~ und der Rotor mit Flügeln (21) versehen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Verbraucher mindestens eine Leuchtdiode (LED) verwendet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Leuchtdioden antiparallel zueinander geschaltet sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Magnet ein Permanentmagnet ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Permanent-Magnet auf einer Scheibe (13) aus magnetischem Material montiert ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 6, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Magneten über den Umfang des Stators bezüglich seiner Achse gleichmäßig verteilt und vorzugsweise mit übereinstimmender Polarität (NNNN) bezüglich dieser Achse angeordnet sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Spule eine Luftspaltwicklung oder eine eisenlose Wicklung aufweist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Spule auf einer Scheibe aus magnetischem Material (25) montiert ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor auf einem Zapfen (12) des Stators gelagert ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 10, dadurch gekennzeichnet, dass über den Umfang des Rotors gleichmäßig verteilt mehrere in Serie geschaltete Spulen (A - D) vorgesehen sind und dass mehrere, als Leuchtdioden ausgebildete Verbraucher (a - d) derart mit diesen Spulen verbunden sind, dass ein erster der Verbraucher (z.B. a) die in mindestens zwei der Spulen (z.B. A - D) in Serie erzeugte Spannung und ein zweiter Verbraucher (z.B. b) eine Spannung sieht, die in mindestens einer Spule weniger ((z.B. B - D) in Serie erzeugt wird.

1102-199

ZUSAMMENFASSUNG

Beschrieben wird anhand eines beleuchteten Windrades eine Vorrichtung mit Erzeugung elektrischer Energie, umfassend einen Rotor (20) mit mindestens einer Spule (22), einen Stator (10) mit mindestens einem Magneten (11) und mindestens einen elektrischen Verbraucher (23). Der mindestens eine elektrische Verbraucher ist auf dem Rotor angeordnet und an die mindestens eine Spule angeschlossen. Eine Übertragung von Strom zur Versorgung des Verbrauchers vom Stator auf den Rotor z.B. mittels Schleifkontakte ist insofern nicht erforderlich, wodurch eine geringer Lauf- und Anlaufwiderstand des Rotors erreicht wird, was insbesondere bei einem Windrad von besonderer Bedeutung ist. Die Verbraucher sind vorzugsweise Lämpchen wie Leuchtdioden (LED's) oder dergleichen, welche aufleuchten, sobald sich das Windrad unter Windeinfluss zu drehen beginnt. Insbesondere bei Verwendung einer Mehrzahl von verschiedenfarbigen Leuchtdioden auf den Flügeln (21) des Windrades führt dies zu schönen Effekten.

(Fig. 1)

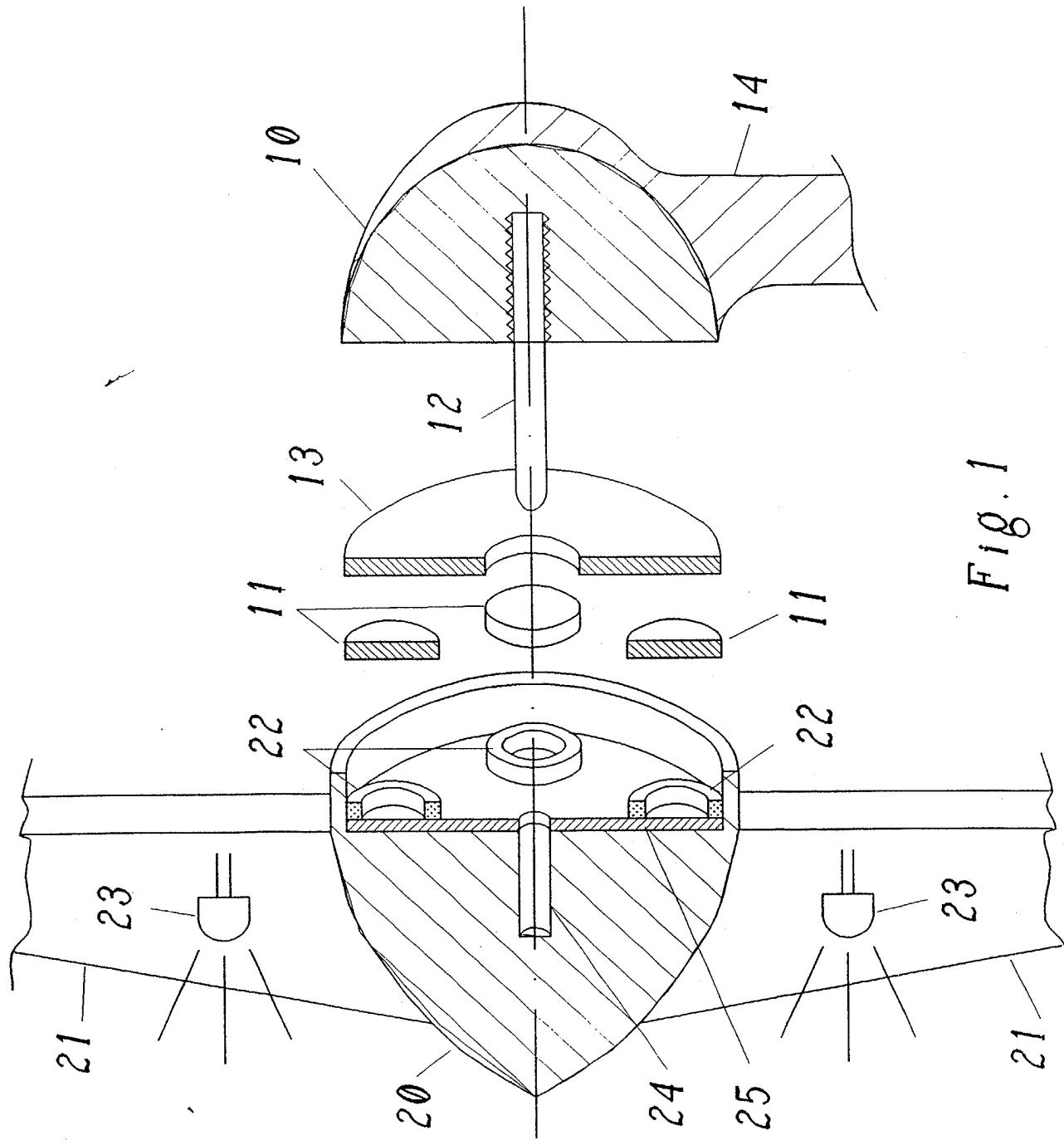


Fig. 1

Fig. 2

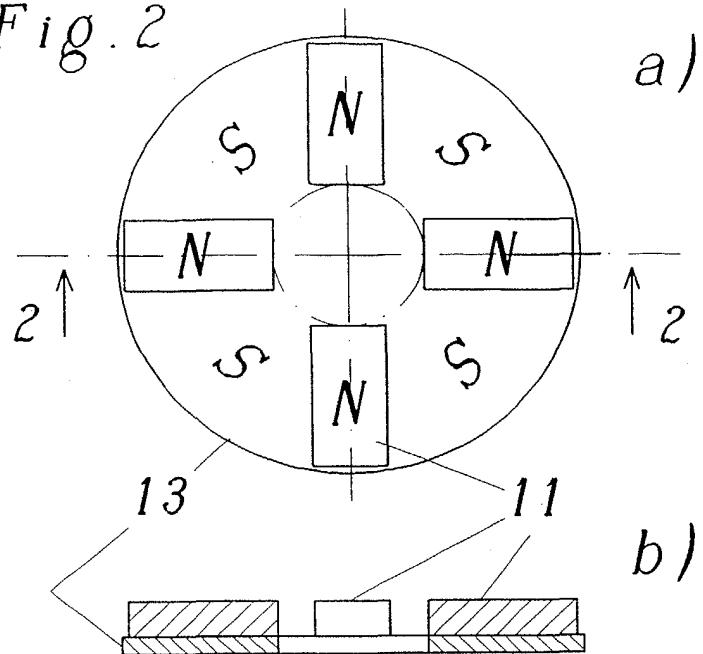
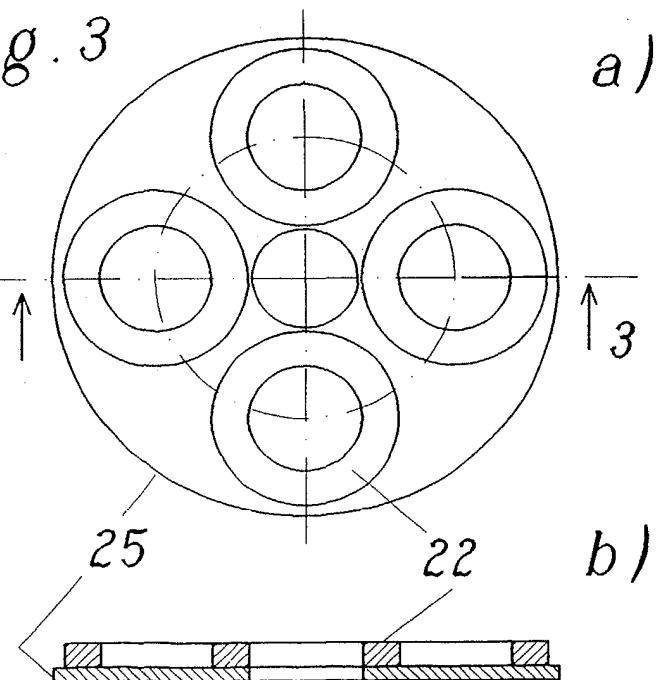


Fig. 3



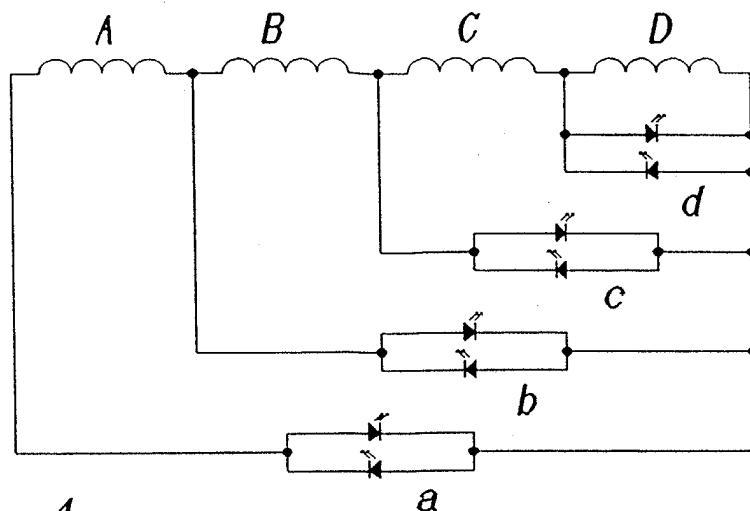


Fig. 4

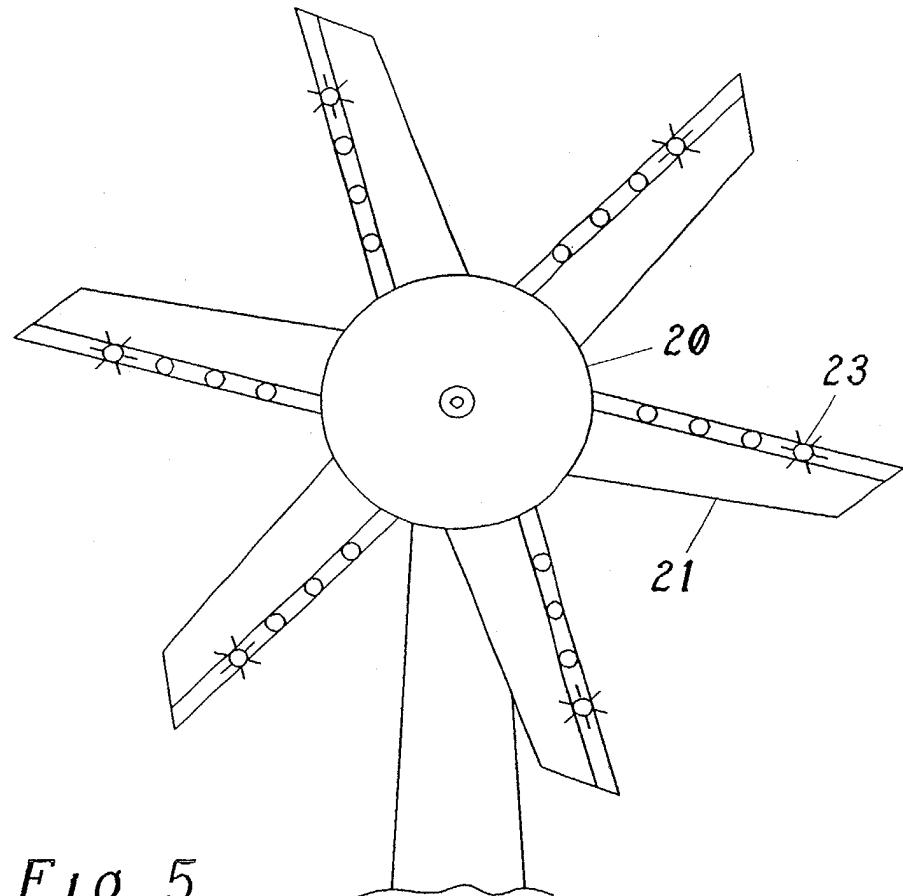


Fig. 5